

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>8</sup> H03H 9/76	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1998-024722 1998년 07월 06일
(21) 출원번호	특 1997-047617	
(22) 출원일자	1997년 09월 18일	
(30) 우선권주장	8-245188 1996년 09월 17일 일본 (JP)	
(71) 출원인	가부시끼가이샤 무라타 세이사쿠쇼 무라타 미치히로	
(72) 발명자	일본국 교오쓰 후 나가오카교시 덴진 2초메 28방 10고 이카다 가츠히로	
(74) 대리인	일본국 교오쓰 후 나가오카교시 덴진 2초메 28방 10고 가부시끼가이샤무라타 세이사쿠쇼 윤동열, 이선희	

심사청구 : 있음

(54) 탄성표면파 장치

요약

본 발명은 탄성표면파 장치(surface acoustic wave)에 관한 것으로, 본 발명에 따른 탄성표면파 장치는 표면파 기판상에 제 1 및 제 2 직렬결합형 공진자(resonator) 필터를 포함한다. 각 직렬결합형 공진자 필터에서, 중앙 IDT의 양측에 배치되며 반사기에 인접한 IDT의 접지 전극들은, 적어도 두 개의 본딩 와이어(bonding wire)에 의해, 패키지의 동일층에 형성된 상이한 접지 전극에 접속된다.

도면

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본딩 와이어 및 패키지 부재의 접지 전극에 의해 형성된 잔류 인덕턴스의 영향을 설명하기 위해 사용된 종래의 탄성표면파 장치의 대략적인 등가회로도이다.

도 2는 종래의 탄성표면파 장치의 다른 예로서, 본딩 와이어 및 패키지 부재의 접지 전극에 의해 형성된 잔류 인덕턴스의 영향을 설명하기 위해 사용된 대략적인 등가회로도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 대략적인 평면도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 단면도이다.

도 5는 제 1 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서 제 1 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도 6은 제 1 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서 제 2 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도 7은 비교예로서 준비된 탄성표면파 장치의 대략적인 평면도이다.

도 8은 비교예로서 준비된 탄성표면파 장치에서 제 1 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도 9는 비교예로서 준비된 탄성표면파 장치에서 제 2 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도 10은 종래의 탄성표면파 장치에서 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도 11은 제 1 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서 본딩 와이어 및 패키지의 배선에 의해 형성된 잔류 인덕턴스를 설명하기 위해 사용된 등가 회로도이다.

도 12는 본 구현예의 제 2 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 제 2 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 대략적인 평면도이다.

도 14는 본 발명의 제 2 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서 제 1 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-진폭 특성을 나타낸 도면이다.

도면의 주요 부호에 대한 설명

- |   |                  |
|---|------------------|
| 10 : SAW 필터 칩                               | 26a, 26b : 반사기   |
| 11 : 제 1 직렬결합형 공진자 필터                       | 34a~34j : 본딩 와이어 |
| 12 : 제 2 직렬결합형 공진자 필터                       | 30 : 패키지         |
| 13 : 표면파 기판                                 | 31 : 패키지 부재      |
| 16 : 중앙 IDT                                 | 32 : 차폐재         |
| 17, 18 : 반사기에 인접한 양측의 IDT                   | 41 : 접지 패턴       |
| 19a, 19b : 반사기                              | 41a~41c : 인출부    |
| 23 : 중앙 IDT                                 | 42, 43 : 외부전극    |
| 24, 25 : 반사기에 인접한 양측의 IDT                   |                  |
| 33A, 33C, 33D, 33E, 33G : 패키지 부재에 형성된 접지 전극 |                  |

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 탄성표면파(SAW : surface acoustic wave) 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다층의 기판으로 구성된 패키지내에 SAW 칩을 수납하는 탄성표면파 장치에 관한 것이다.

종래의 탄성표면파 장치에서, SAW 칩을 수납하는 패키지 부재로서, 금속제의 밀봉형 케이스가 사용되어 왔다. 그러나, 밀봉형 케이스에서 납 단자가 인출되므로, 장치는 표면실장될 수 없다.

표면실장을 가능하게 하기 위하여, 패키지 부재의 일부분으로서 다층의 기판을 사용한 탄성표면파 장치가 제안되어 왔다(예를 들어, 일본 특허출원 제 4-263509호).

SAW 필터 칩을 패키지내에 수납한 종래의 SAW 장치에서, 배선 작업을 간략화하기 위하여, 입력측 및 출력측 교차지 트랜스듀서(IDT : interdigital transducer)의 접지 전극들은, 패키지 부재의 접지 전극에 공통접속된다.

그러나, 이러한 구조를 가질 때, 통과대역 외측에서의 감쇠량은 충분히 클 수 없다. 도 1을 참고하여, 그 이유를 하기에 설명할 것이다.

도 1은 본딩 와이어 및 패키지 부재의 접지 전극에 의해 형성된 인덕턴스의 영향을 설명하기 위해 사용된, 종래의 탄성표면파 장치의 대략적인 등가 회로도이다. SAW 필터 칩 1은 입력 단부 2와 출력 단부 3과의 사이에 접속된다. 입력 단부 2와 SAW 필터 칩 1과의 사이에는, 패키지 부재의 입력측 전극에 의해 형성된 인덕턴스  $L_1$  및 패키지 부재의 입력측 전극과 SAW 필터 칩 1의 입력측 IDT의 고온부(hot-side) 전극과의 사이에 접속된 본딩 와이어에 의해 형성된 인덕턴스  $L_2$ 가 존재한다. 반면에, SAW 필터 칩 1과 출력 단부 3과의 사이에는, SAW 필터 칩 1의 출력측 IDT의 고온부 전극과 패키지 부재의 출력측 전극과의 사이에 접속된 본딩 와이어에 의해 형성된 인덕턴스  $L_3$  및 출력측 전극에 의해 형성된 인덕턴스  $L_4$ 가 존재한다.

실장 작업을 용이하게 하기 위하여, 실장되는 단자의 수를 감소시키면, 입력측 IDT 및 출력측 IDT의 접지 전극들은 패키지 부재의 동일한 접지 패턴에 공통접속된다. 환언하면, SAW 필터 칩 1의 입력측 IDT의 접지 전극은 본딩 와이어에 의해 패키지 부재의 접지 패턴에 접속된다. 이 본딩 와이어에 의해 발생된 인덕턴스  $L_2$ 는 입력측 IDT의 접지 전극과 패키지 부재의 접지 패턴과의 사이에 삽입된다. 동일한 양상으로, 인덕턴스  $L_3$ 은 출력측 IDT의 접지 전극과 패키지 부재의 접지 패턴과의 사이에서 본딩 와이어에 의해 형성된다. 인덕턴스  $L_4$ 은 패키지 부재의 접지 패턴에 의해 형성된다.

상기한 종래의 탄성표면파 장치에서, 접지측에서 본딩 와이어들에 의해 야기된 인덕턴스  $L_2$ 와  $L_3$  및 패키지 부재의 접지 패턴에 의해 형성된 인덕턴스  $L_4$ 의 영향으로 인하여, 통과대역 외측에서의 감쇠량은 충분히 크지 않게 된다.

일본 특허출원 제 4-263509호에 기재된 탄성표면파 장치에 있어서, 다층의 기판을 사용한 패키지 부재에 SAW 필터 칩을 수납하고, SAW 필터 칩의 입력측 IDT의 접지측 전극 및 출력측 IDT의 접지 전극을 패키지 부재의 상이한 층에 형성된 접지 패턴들에 접속하여, 통과대역 외측에서의 감쇠량을 증가시킨다. 환언하면, 도 2에서 보는 바와 같이, 선행 기술에 기재된 탄성표면파 장치에서, SAW 필터 칩의 입력측 IDT의 접지 전극과 출력측 IDT의 접지 전극은, 패키지 부재에 형성된 상이한 접지 전극에 전기적으로 접속된다.

입력측 IDT의 접지 전극과 접지와와의 사이에, 본딩 와이어에 의해 형성된 인덕턴스  $L_2$  및 패키지에 형성된 제 1 접지 전극에 의해 야기된 잔류 인덕턴스  $L_2$ 가 삽입된다. 출력측 IDT의 접지 전극과 접지와와의 사이에, 본딩 와이어에 의해 형성된 인덕턴스  $L_3$  및 패키지에서 형성된 제 2 접지 전극에 의해 야기된 인덕턴스  $L_3$ 이 삽입된다.

상술한 바와 같이, 접지까지의 인덕턴스는 입력측과 출력측과의 사이에서 완전하게 분리되고, 이것에 의

해, 통과대역 외측의 감쇠량 약화는 억제된다 고 기재되어 있다.

최근에, 고기능화된 탄성표면파 장치가 제공되었다. 예를 들어, 하나의 패키지내에 상이한 통과대역 특성을 갖는 복수개의 SAW 필터를 수납한 탄성표면파 장치가 제공된다. 이러한 구성을 가진다면, 복수개의 SAW 필터의 입·출력측의 접지 전극은 개별적으로 인출되어, 패키지에 형성된 접지 전극에 접속되는 경우에, 대형의 탄성표면파 장치가 요구된다.

탄성표면파 장치 전체크기를 줄이는 경우에, 각 SAW 필터 칩의 입·출력측의 접지 전극을 패키지에 형성된 접지 전극에 개별적으로 접속하기 위하여, 극소형의 전극을 형성하는 것이 필요하며, 본딩 와이어를 접속하는 작업은 상당히 복잡해진다. 또한, 고비용을 초래하며, 정상품의 비율을 저하시키게 될 것이다.

고주파수가 큰 SAW 필터를 사용했을 때, 단지 입력측 접지 전극과 출력측 접지 전극을 독립적으로 접속 시킴에 의해서, 잔류 인덕턴스의 영향은 커지므로, 노이즈를 억제시키는 것은 어렵게 된다.

독립적인 접지 전극을 패키지 부재에 다수개 형성할 때, 패키지의 케이스 접지를 외부로 인출하는 경로는 한정되고, 케이스 접지는 불충분하게 얻어진다. 따라서, 탄성표면파 장치에서 노이즈는 커지게 된다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, SAW 칩의 접지 전극과 패키지 부재의 접지 전극과의 사이에 존재하는 잔류 인덕턴스의 영향을 저하시켜서 통과대역 외측에서의 감쇠량을 증가시키며, 제조비용을 절감시키면서, 특히 고주파수 측에서의 감쇠량의 약화를 억제시키는 소형의 탄성표면파 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적은, 표면파 기판; 표면파 기판상에 구성된 세 개의 교차지 트랜스듀서; 및 세 개의 교차지 트랜스듀서가 형성된 영역의 양측에 형성된 한 쌍의 반사기를 포함한 직렬결합형 공진자 필터 칩이, 복수개의 접지 전극을 구비한 다층 패키지내에 수납되어 있는 탄성표면파 장치로서, 반사기에 인접한 양측의 교차지 트랜스듀서의 접지 전극이, 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지의 동일층내에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극들에 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 탄성표면파 장치에서, 반사기에 인접한 양측 10T의 접지 전극은, 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지의 동일층에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극들에 접속된다. 한편하면, 탄성표면파 장치는, 반사기에 인접한 양측의 입력측 및 출력측 10T의 접지 전극이, 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극들에 접속되는 특성을 갖는다. 이로 인하여, 직렬결합형 공진자 필터 칩의 접지에 접속된 부분에서 외부의 접지에 접속하는 패키지 부분까지의 접지 경로를 증대시키게 된다. 접지측의 잔류 인덕턴스의 영향은 저감되고, 통과대역 외측의 감쇠량은 증가하며, 특히 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 억제된다.

탄성표면파 장치에서, 반사기에 인접한 양측 10T의 접지 전극은, 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지의 동일층상에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극에 접속되므로, SAW 필터 칩의 접지 모서리에서 패키지의 접지 단자에 이르는 부분에서 잔류 인덕턴스는 저감되고, 패키지에서 패키지의 외부 단자에 이르는 접지 경로는 향상된다. 그러므로, 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량의 약화를 억제시키게 된다. 이로 인하여, 주파수-전폭 특성이 우수한 탄성표면파 장치가 제공된다.

본 발명에 따르면, 반사기들에 인접한 양측 10T의 접지 전극에, 적어도 두 개의 본딩 와이어가 접속된다. 적어도 두 개의 본딩 와이어는 양측 10T 중의 한쪽 10T의 접지 전극에 접속될 수 있다. 대안으로, 적어도 두 개의 본딩 와이어는, 반사기에 인접한 10T들 중의 한 개의 10T에 접속된 제 1 본딩 와이어 및 다른 10T의 접지측 전극에 접속된 제 2 본딩 와이어로 구성될 수 있다.

본 발명에 따른 탄성표면파 장치는, 상이한 적어도 두 개의 본딩 와이어와 함께, 반사기에 인접한 한쪽 10T의 접지 전극에 접속된 제 3 본딩 와이어를 더 구비하며, 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어가, 제 3 본딩 와이어가 접속된 패키지의 접지 전극에 접속되는 것이 바람직하다.

제 3 본딩 와이어가 접속된 10T의 접지 전극 및 제 3 본딩 와이어가 접속된 패키지의 접지 전극은, 제 3 본딩 와이어에 의해서, 또한, 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어에 의해서, 접속된다. 이로 인하여, 제 3 본딩 와이어에 의해 접속된 10T의 접지 전극과 패키지의 접지 전극과의 사이의 양측 접지 경로는 커진다. 결국, 통과대역 외측의 감쇠량, 특히 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 효과적으로 억제된다.

본 발명에 따른 탄성표면파 장치는, 상이한 적어도 두 개의 본딩 와이어 및 필요하다면 제 3 본딩 와이어와 함께, 중앙의 교차지 트랜스듀서의 접지 전극에 접속된 제 4 본딩 와이어를 더 구비하는 것이 바람직하며, 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어는 제 4 본딩 와이어가 접속된 패키지측의 접지 전극에 전기적으로 접속된다.

제 4 본딩 와이어에 의해, 중앙 10T의 접지측 전극이 패키지측의 접지 전극에 전기적으로 접속되며, 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어는 제 4 본딩 와이어가 접속된 패키지측의 접지 전극에 전기적으로 접속되므로, 패키지의 케이스 접지를 외부로 인출하는 경로는 더욱 증대된다. 결국, 통과대역 외측의 감쇠량, 특히, 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 더욱 효과적으로 억제된다.

본 발명에 따른 탄성표면파 장치는, 상이한 통과대역 특성을 갖는 두 개의 직렬결합형 공진자 필터를 구비하며, 두 개의 직렬결합형 공진자 필터의 입력측 및 출력측이 병렬로 접속되며, 각각의 접지 전극이 본딩 와이어에 의해, 패키지의 동일층상에서 독립된 접지 전극에 접속되도록 구성될 수 있다. 본 발명을 또한, 두 개의 직렬결합형 공진자 필터들을 접속한 2단형의 탄성표면파 장치에 적용할 수 있다. 이 탄성표면파 장치의 입·출력측 접지를 외부로 인출한 패턴을 어느 정도로 간략화할 수 있다. 케이스 접지의 경로를 증대시켜서, 통과대역 외측에서의 감쇠량의 약화를 억제할 수 있다.

두 개의 직렬결합형 공진자 필터를 갖는 탄성표면파 장치에 있어서, 패키지에 형성된 접지 전극은 패키지 표면에서 형성된 적어도 세 개의 외부 전극들에 각각 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 이로 인하여, 케이스 접지는 확실하게 확보되며, 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 효과적으로 억제된다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구현예에 따른 탄성표면파 장치를 설명할 것이다.

<제 1 구현예>

도 3은 본 발명의 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 전형적인 평면도이다. 하기에 이 장치의 전기적인 접속구조에 대하여 설명할 것이다. 도 4는 탄성표면파 장치의 종단면도이다.

도 3에서, 본 구현예에 따른 탄성표면파 장치는 상이한 통과대역 특성을 갖는 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12를 포함한다.

표면파 기판 13상에, 후술되는 다양한 전극을 형성함으로써, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12가 형성되고, 전체적으로는 단일 SAW 필터 칩 10이 형성된다.

표면파 기판 13은 LiTaO<sub>3</sub>, LiNbO<sub>3</sub>와 수정을 포함한 압전 단결정(piezoelectric single crystal) 및 티탄산-지르콘산-납(lead-titanate-zirconate)계 압전 세라믹을 포함한 압전 세라믹 등과 같은 압전성 재료로 구성된다. 표면파 기판 13은, 알루미늄과 같은 절연성 기판상에, ZnO를 포함한 압전박막을 형성한 기판일 수 있다. 이 경우에, 후술하는 각종의 전극이 압전박막에 접촉되며, 한편하면, 압전박막상에 또는 압전박막과 절연성 기판과의 사이에 형성된다.

제 1 직렬결합형 공진자 필터 11 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12는, 제 1 직렬결합형 공진자 필터의 통과대역이 860~885MHz이며, 제 2 직렬결합형 공진자 필터의 통과대역이 810~828MHz이도록 형성된다.

표면파 기판 13상에 형성된 각종의 전극들에 대하여 다음에 설명할 것이다. SAW 필터 칩 10의 중앙에 입력측 전극 14가 형성된다. 입력측 전극 14는 임피던스 정합용 IDT 15를 경유하여, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11의 중앙에 배치된 IDT 16의 고온부 전극에 접속된다.

IDT 16의 접지 전극은 접지 전극 랜드 16a에 접속된다. IDT 16의 양측에는 IDT 17, 18이 형성된다. IDT 16 내지 IDT 18의 표면파 운반방향 양측에는, 반사기 19a 및 반사기 19b가 배치된다. IDT 17 및 IDT 18의 고온부 전극들은 표면파 기판 13상에 형성된 전극 패턴에 의해 서로 전기적으로 접속된다. 전극 패턴에서의 한 부분에 출력측 전극 랜드 20a가 형성된다.

IDT 17 및 IDT 18의 고온부 전극은 각각 접지 전극 랜드 20b 및 20c에 전기적으로 접속된다.

제 1 직렬결합형 공진자 필터 11에서, 도 3에서 보는 바와 같이, 중앙 IDT 16의 접지 전극 및 접지 전극 랜드 16a는, IDT 17과 IDT 18의 고온부 전극들을 공통접속한 전극 패턴 20d에 의해 둘러싸인다.

제 2 직렬결합형 공진자 필터 12는 임피던스 정합용 공진자 21 및 22를 경유하여, 입력측 전극 14에 전기적으로 접속된다. 직렬결합형 공진자 필터 12에서, 중앙 IDT 23은 출력측 IDT로 작용하며, IDT 23의 양측에 배치된 IDT 24, 25는 입력측 IDT로 작용한다. IDT 23 내지 IDT 25의 표면파 운반방향 양측에는 반사기 26a, 26b가 형성된다.

IDT 23의 고온부 전극은 표면파 기판상에 형성된 출력측 전극 랜드 27a에 전기적으로 접속된다. IDT 23의 접지에 접속된 전극은 접지 전극 랜드 27b에 접속된다. 표면파 기판 13상에 형성된 접지 전극 랜드 27c에는, IDT 23의 양측에 배치된 IDT 24, 25의 접지 전극이 공통접속된다. 이 경우에, IDT 24와 25의 접지 전극을 공통접속한 전극 패턴 27d에 의해, 출력측 전극 랜드 27a가 둘러싸인다.

IDT 24와 25의 고온부 전극은 공통접속되며, 또한, 상술한 입력측 전극 14에 접속된다. 직렬결합형 공진자 필터 12의 출력측에서, 접지 전극 랜드 27b는 IDT 24, 25의 고온부 전극에 접속한 전극 패턴 27e에 의해 둘러싸인다.

상기한 바와 같이, SAW 필터 칩 10은, 표면파 기판 13상에 각종 전극들을 형성하고, 입력측 전극 14 및 출력측 전극 랜드 20a, 27a를 갖는 2단 공진자 필터를 포함한다.

본 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서, 도 4에서 보는 바와 같이, SAW 필터 칩 10은 패키지 30내에 수납된다. 패키지 30은 다층의 기판으로 형성된 패키지 부재 31 및 금속으로 구성된 차폐재(cover member) 32로 구성된다. 패키지 부재 31은, 예를 들어, 세라믹 적층 기술에 의해 형성되며, 내부에, 복수개의 높이위치에, 전극 31a 내지 31c를 갖는다. 도 4에는 전극 31a 내지 31c의 높이위치를 대략적으로 나타낸다. 전극 31a 내지 31c는 다양한 패턴을 갖는다. 전극 31a는 접지 패턴으로 쓰이며, 그 양단부에서, 외부 전극 31d, 31e와 접속한다. 전극 31b는 도 3에 나타난 전극 33a 내지 33h와의 사이에 있는 접지 전극을 나타내며, 다음에 설명한다.

하기에 도 3에서의 SAW 필터 칩 10과 패키지 30에 형성된 접지 전극과의 사이의 본딩 와이어에 의한 전기적인 접속 구조를 설명할 것이다. 도 3에서 SAW 필터 칩 10의 측면들에 나타난 전극 33a 내지 33h는, 패키지 부재의 동일층에 모두 형성된다. 전극 33b는 입력측 전극으로 작용하며, 전극 33f, 33h는 출력측 전극으로 작용하며, 나머지 전극 33a, 33c, 33d, 33e 및 33g는 접지 전극으로 작용한다.

탄성표면파 필터 칩 10의 입력측 전극 14는 본딩 와이어 34a에 의해, 패키지 부재에 형성된 입력측 전극 33b에 전기적으로 접속된다. 패키지 부재의 출력측 전극 33f는 본딩 와이어 34b에 의해, 출력측 전극 랜드 20a에 접속된다. 출력측 전극 33h는 본딩 와이어 34c에 의해, 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12의 출력측 전극 랜드 27a에 전기적으로 접속된다.

제 1 직렬결합형 공진자 필터 11의 반사기에 인접한 IDT 중의 하나인, IDT 17의 접지 전극은 접지 전극

랜드 20b에 접속된다. 접지 전극 랜드 20b는 두 개의 본딩 와이어 34d, 34e에 의해, 접지 전극 33A, 336에 전기적으로 접속된다. IOT 18의 접지 전극에 접속된 접지 전극 랜드 20c는, 본딩 와이어 34f에 의해 접지 전극 336에 접속된다.

환언하면, IOT 17, 18의 접지 전극은, 본딩 와이어 34d, 34e, 34f에 의해, 패키지에 형성된 접지 전극 33A 및 336에 접속된다. 적어도 두 개의 본딩 와이어 34d 및 34e는 상이한 접지 전극 33A 및 336에 접속된다. 제 3 본딩 와이어 34f는 접지 전극 랜드 20c와 접지 전극 336의 사이에 접속된다.

중앙 IOT 16의 고온부 전극에 접속된 접지 전극 랜드 16a는, 본딩 와이어 34j에 의해, 접지 전극 33E에 접속된다.

접지 전극 33A 및 336는 패키지의 상이한 층에 형성된 접지 패턴을 경유하여 전기적으로 접속된다.

제 2 직렬결합형 공진자 필터 12에서, 반사기에 인접한 IOT 24, 25의 접지에 접속된 전극들은 접지 전극 랜드 27c에 접속된다. 접지 전극 랜드 27c는 본딩 와이어 34g, 34h에 의해, 접지 전극 33C 및 330에 전기적으로 접속된다. 환언하면, 적어도 두 개의 본딩 와이어 34g, 34h는 상이한 접지 전극 33C, 330에 접속된다. 제 4 본딩 와이어 34i는 접지 전극 랜드 27b와 접지 전극 33C와의 사이에 접속된다.

도 5는 도 3 및 도 4에 나타난 본 구현예에 따른 탄성표면파 필터 장치에서, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11의 통과대역 내측 및 외측에서의 주파수-진폭 특성을 나타낸다. 도 6은 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12의 통과대역 내측 및 외측에서의 주파수-진폭 특성을 나타낸다.

비교예로서, 도 8 및 도 9에는 탄성표면파 필터 장치를 구성하는, 도 7에 나타난 제 1 직렬결합형 공진자 필터 41 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 42의 주파수-진폭 특성을 나타낸다.

도 7에 나타난 탄성표면파 필터 장치 40은, 도 3에 나타난 본딩 와이어 34d 및 본딩 와이어 34g를 사용하지 않는 것을 제외하면, 도 3에 나타난 구현예와 동일하다. 그러므로, 동일 부분은 동일한 참조번호로 나타내고, 설명은 생략한다.

따라서, 도 7에 나타난 탄성표면파 필터 장치 40은, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터의 반사기에 인접한 양측 IOT의 접지 전극이, 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지의 상이한 접지 전극에 접속되지 않는다는 것을 제외하면, 상기한 구현예에 설명한 것과 동일하다.

도 5 및 도 6에 나타난 특성들과 도 8 및 도 9에 나타난 특성들을 비교하면 명확히 알 수 있는 바와 같이, 본 구현예의 탄성표면파 필터 장치는, 도 7에 나타난 탄성표면파 필터 장치에 비하여, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 둘다에 대하여, 통과대역 외측에서의 감쇠량, 특히, 고주파수측에서의 감쇠량이 더 큰 결과를 얻는다.

도 10은, 일본 특허출원 제 4-263509호에 기재된 바와 같이, 직렬결합형 공진자 필터의 입력측 및 출력측에서, 접지 단자들이 패키지 부재에 형성된 상이한 접지 전극에 개별적으로 접속되는 경우의 주파수-진폭 특성을 나타낸다. 비교를 용이하도록 하기 위해, 도 3에 나타난 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11과 동일한 양상의 필터는, 접지 전극에서 본딩 와이어에 의한 접속을 제외하면, 도 10에 나타난 것과 동일한 특성을 얻도록 제조되었다.

도 10에 나타난 주파수-진폭 특성을, 도 5 및 도 8과 비교하면 명확히 알 수 있는 바와 같이, 도 10에 나타난 특성은 도 8에 나타난 비교예의 주파수-진폭 특성에 비하여, 통과대역 외측에서 더 큰 감쇠량을 나타내지만, 도 5에 나타난 주파수-진폭 특성은 통과대역 외측에서의 감쇠량, 특히, 고주파수측에서의 감쇠량이 상당히 더 크다.

상술한 바와 같이, 본 구현예의 탄성표면파 필터 장치가 통과대역 외측에서 큰 감쇠량을 가지는 이유는, 직렬결합형 공진자 필터의 접지 단자에서 패키지측의 접지 전극까지 이르는 부분의 잔류 인덕턴스 및 패키지 내부에서 외부 단자까지 이르는 접지 패턴에서의 잔류 인덕턴스가 저감되기 때문이며, 접지 경로의 증가로 인하여, 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량을 약화시키는 것은 억제된다.

본 구현예의 탄성표면파 필터 장치에서, 제 1 직렬결합형 공진자 필터 11 및 제 2 직렬결합형 공진자 필터 12의 중앙 IOT 16, 23의 접지 전극은, IOT 17, 18과 IOT 24, 25의 고온부 전극을 공통접속하는 전극 패턴 20d, 27e에 의해 둘러싸이므로, 그들 사이에 기생용량이 발생한다. 이 기생용량은 작은 것이 바람직하다. IOT 16, 23의 접지 전극의 고온부 전극에 대항하는 측에서는 작은 것이 바람직하다. 반면에, 외측의 IOT 17, 18 및 IOT 24, 25의 접지 전극은 고온부 전극에 대항하는 측을 증가시키지 않고도 전극면적이 넓은 것을 얻을 수 있다. 따라서, 상기한 기생 용량의 증가량은 줄어든다.

한 전극에 접속되는 본딩 와이어의 수를 증가시키는 경우에는, 전극면적을 확대시켜야 할 필요가 있다. 기생용량의 증가를 막기 위하여, 외측 IOT의 접지 전극에서 본딩 와이어의 수를 증가시키는 것이 바람직하다. 따라서, 상술한 바와 같이, 본 구현예에서, 외측 IOT 17, 18, 24 및 25의 접지 전극에 접속되는 본딩 와이어의 수는 증가되므로, 기생 용량의 증가량은 효과적으로 억제할 수 있다.

#### <제 2 구현예>

도 12 및 도 13은 본 발명의 제 2 구현예에 따른 탄성표면파 장치를 설명하기 위해 사용된 단면도 및 부분절단한 평면도이다.

본 구현예의 탄성표면파 장치는, 패키지에 형성된 접지 패턴을 제외하면, 제 1 구현예의 탄성표면파 장치와 동일한 양상으로 구성된다.

환언하면, 도 12에 나타난 바와 같이, 패키지 30LH에는 제 1 구현예에 설명한 SAW 필터 칩 10이 수납된다. SAW 필터 칩 10은, 패키지 부재 31의 세라믹층 31e상에 형성된 접지 패턴 41에 고정된다. 접지 패턴 41은, 도 13에서 보는 바와 같이, 세라믹층 31e의 상면에, 세라믹층 31e보다 작은 면적을 차지하며 대략 직사각형상으로 형성된다. 접지 패턴 41은 인출부 41a 내지 41c에 의해, 세라믹층 31e의 외주면으로 인출된다. 도 13에서, 인출부 41a 내지 41c는 세라믹층 31e의 세 측면으로 분산되어 인출된다. 반면에, 패

키지 부재 31의 측면에는, 상기한 접지 전극 33C와 33E에 전기적으로 접속되며, 또한, 접지 패턴 41에 전기적으로 접속되는 외부 전극 42 및 43이 형성된다. 외부 전극 42 및 43은 세라믹층 31g의 상면에서 금속으로 구성된 차폐재 32에 접합된다.

도시하지 않았지만, 도 3에 나타난 바와 같이, 다른 접지 전극 33A, 33D 및 33E는, 접지 전극 33C 및 33G와 동일한 양상으로, 외부 전극 42 및 43에 전기적으로 접속된다.

따라서, 제 2 구현예에 따른 탄성표면파 장치에서, 금속으로 구성된 차폐재 32에 전기적으로 접합된 접지 패턴 41은, 세라믹으로 구성된 패키지 부재 31의 내부 배선에 의해 형성되며, 상술한 바와 같이, 세 부분에서 인출되고, 이로 인하여, 케이스 접지가 얻어지기에 충분히 크다. 도 14는 본 구현예에 따른 탄성표면파 장치의 제 1 직렬결합형 공진자 필터의 주파수-전폭 특성을 나타낸다. 도 14에 나타난 특성을 두 부분에서 케이스 접지가 형성된 도 5에 나타난 특성과 비교하면 명확히 알 수 있는 바와 같이, 통과 대역보다 고주파수측에서의 감쇠량은 더욱 커질 수 있다.

본 구현예의 제 1 SAW 공진자 필터의 통과대역은 860~885MHz이다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따른 탄성표면파 장치에 있어서, 반사기에 인접한 양측 10T의 접지 전극은 적어도 두 개의 본딩 와이어에 의해, 패키지의 동일층에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극들에 접속되며, 이로 인하여, SAW 필터칩의 접지에 접속된 부분에서 패키지의 접지 단자에 이르는 부분의 잔류 인덕턴스는 저감되고, 패키지내에서 패키지의 외부 단자까지 이르는 접지 경로가 증대되며, 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 억제되며, 주파수-전폭 특성이 우수한 탄성표면파 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

탄성표면파 장치에서, 적어도 두 개의 본딩 와이어와 함께, 반사기에 인접한 한 10T의 접지 전극에 접속된 제 3 본딩 와이어를 구비하며, 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어는 제 3 본딩 와이어가 접속된 패키지의 접지 전극에 접속됨으로써, 접지 경로를 증대시키고, 통과대역 외측의 감쇠량, 특히 고주파수측에서의 감쇠량의 약화를 효과적으로 억제하게 된다.

제 4 본딩 와이어에 의해, 중앙 10T의 접지 전극이 패키지측의 접지 전극에 전기적으로 접속되며, 적어도 두 개의 상이한 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어는, 제 4 본딩 와이어가 접속된 패키지의 접지 전극에 접속됨으로써, 접지 경로를 상당히 증대시키고, 결국, 통과대역 외측의 감쇠량, 특히, 고주파수 측에서의 감쇠량의 약화를 더욱 효과적으로 억제시킨다.

두 개의 직렬결합형 공진자 필터를 접속한 2단형의 탄성 표면파 필터 장치를 구성하는 경우에, 탄성 표면파 필터 장치의 입-출력측 접지를 외부로 인출한 패턴을 어느 정도로 간략화할 수 있으며, 케이스 접지의 경로를 증대시켜서, 통과대역 외측에서의 감쇠량의 약화를 억제하는 것이 가능하다.

두 개의 직렬결합형 공진자 필터를 사용한 탄성표면파 장치에 있어서, 패키지 내에 형성된 접지 전극은, 패키지 표면에 형성된 적어도 세 개의 외부 전극에 각각 전기적으로 접속됨으로써, 케이스 접지는 확실하게 확보되며, 통과대역보다 고주파수측에서의 감쇠량의 약화는 효과적으로 억제된다.

#### (57) 청구의 범위

**청구항 1.** 표면파 기관; 상기한 표면파 기관상에 배치된 세 개의 교차지 트랜스듀서(interdigital transducer); 및 상기한 세 개의 교차지 트랜스듀서가 형성된 영역의 양측에 형성된 한 쌍의 반사기를 포함한 직렬결합형 공진자(resonator) 필터 칩이, 복수개의 접지 전극을 구비한 다층 패키지내에 수납되어 있는 탄성표면파(surface acoustic wave) 장치로서,

상기한 반사기에 인접한 양측의 교차지 트랜스듀서의 적어도 하나의 접지 전극은 적어도 두 개의 본딩 와이어(bonding wire)에 의해, 상기한 패키지의 동일층에 형성된 적어도 두 개의 상이한 접지 전극들에 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

**청구항 2.** 제 1항에 있어서, 상기한 적어도 두 개의 본딩 와이어는 동일한 교차지 트랜스듀서의 접지 전극에 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

**청구항 3.** 제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기한 반사기에 인접한 한쪽 교차지 트랜스듀서의 접지 전극에 접속된 제 3 본딩 와이어를 더 구비하며, 상기한 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어가, 상기한 제 3 본딩 와이어가 접속된 상기한 패키지의 접지 전극에 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

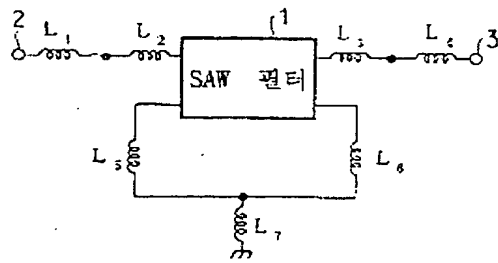
**청구항 4.** 제 3항에 있어서, 중앙의 교차지 트랜스듀서의 접지 전극에 접속된 제 4 본딩 와이어를 더 구비하며, 상기한 적어도 두 개의 본딩 와이어 중의 한 본딩 와이어가, 상기한 제 4 본딩 와이어가 접속된 상기한 패키지의 접지 전극에 전기적으로 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

**청구항 5.** 제 4항에 있어서, 상이한 통과대역 특성을 갖는 두 개의 직렬결합형 공진자 필터를 구비하며, 상기한 두 개의 직렬결합형 공진자 필터의 입력측 또는 출력측은 병렬로 접속되며, 각각의 접지 전극이 본딩 와이어에 의해, 상기한 패키지의 동일층상에서 독립된 접지 전극에 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

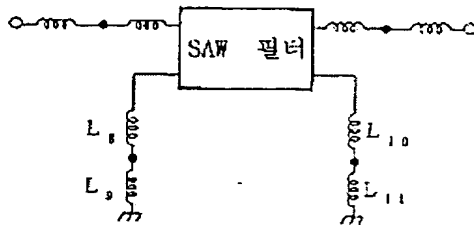
**청구항 6.** 제 5항에 있어서, 상기한 패키지에 형성된 접지 전극은 상기한 패키지의 표면에 형성된 적어도 세 개의 외부 전극들에 전기적으로 접속됨을 특징으로 하는 탄성표면파 장치.

#### 도면

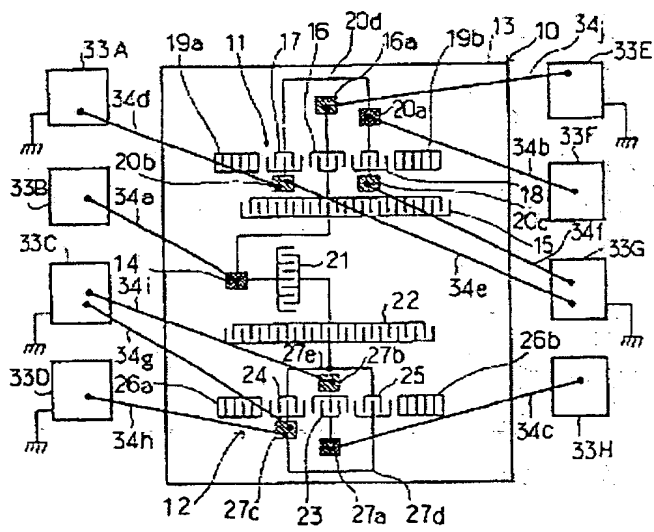
도면1



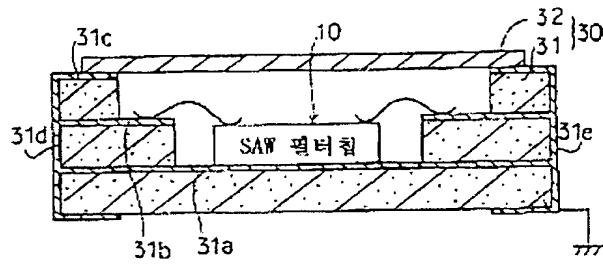
도면2



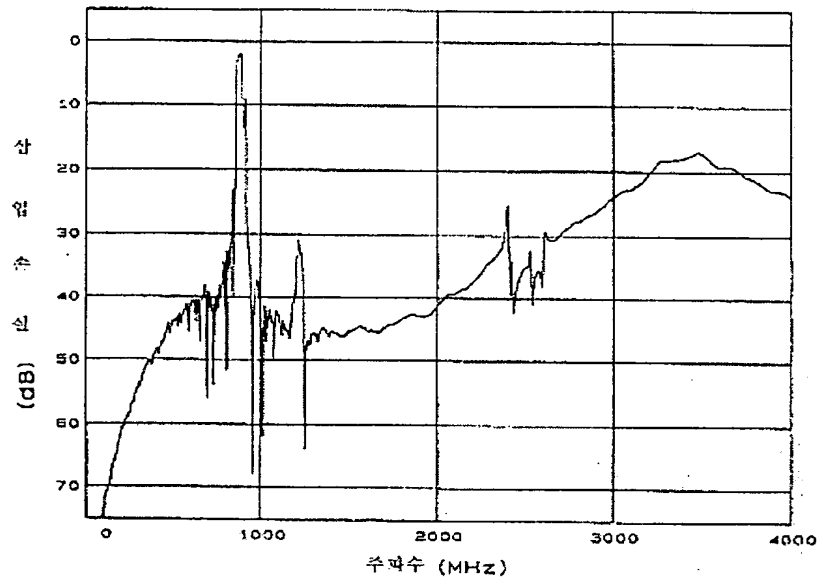
도면3



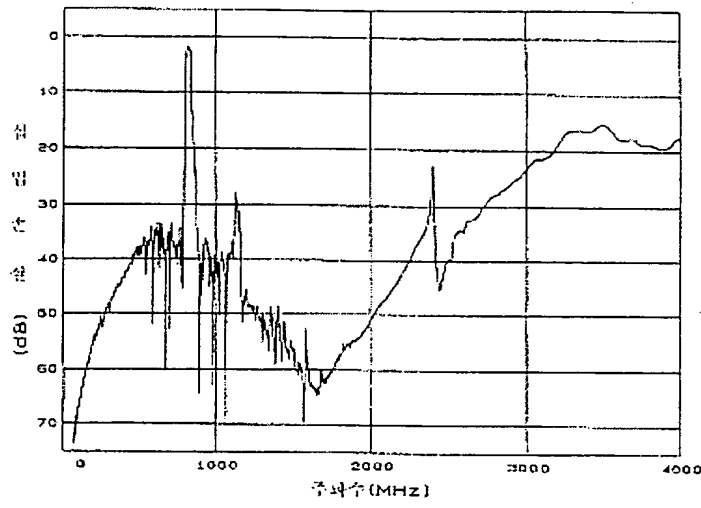
도 14



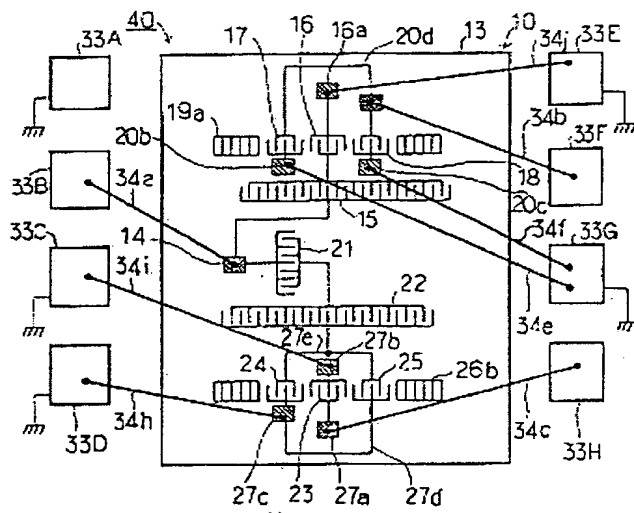
도 15



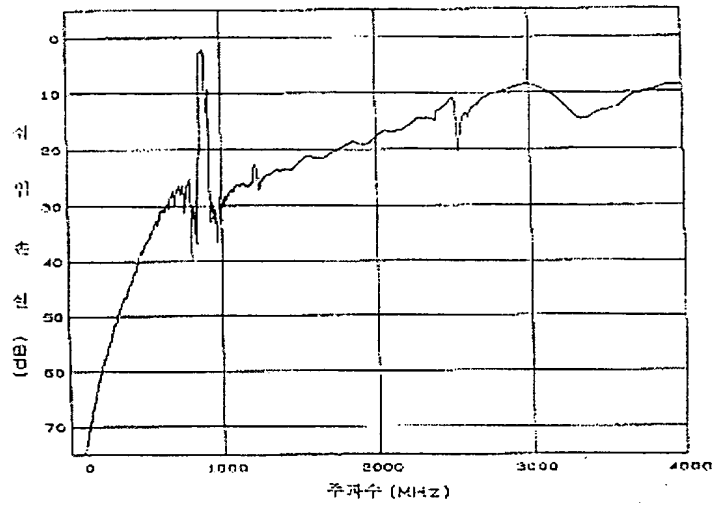
도 8



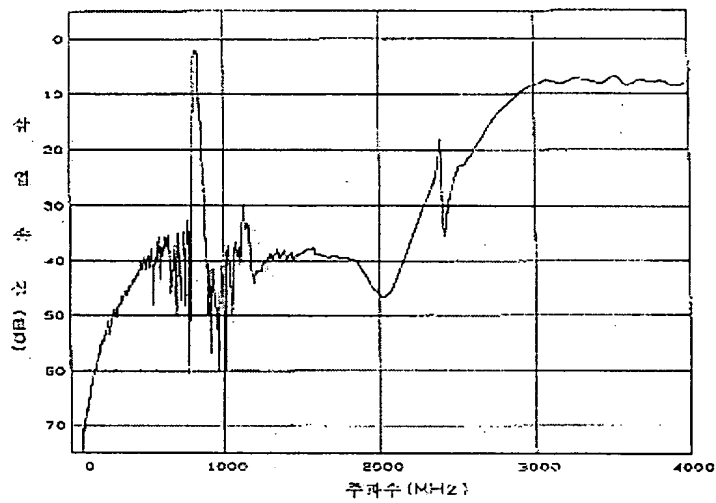
도 9



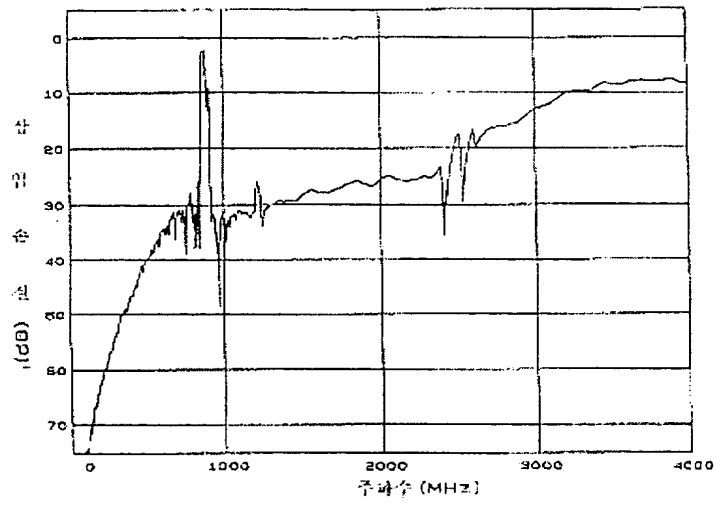
도 8



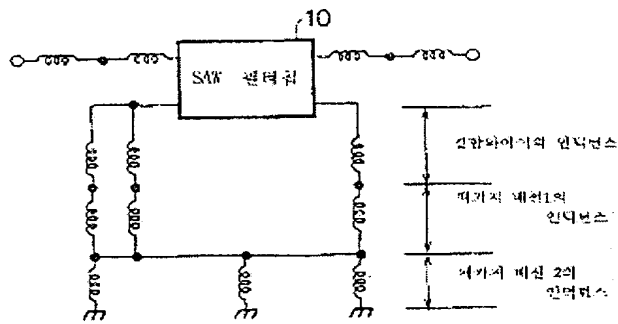
도 9



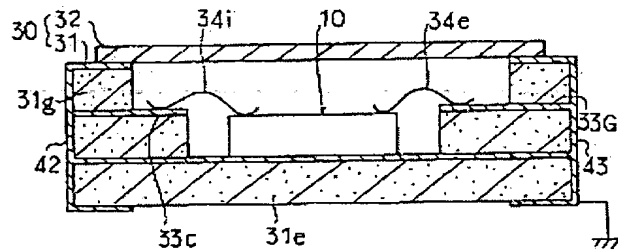
도면10



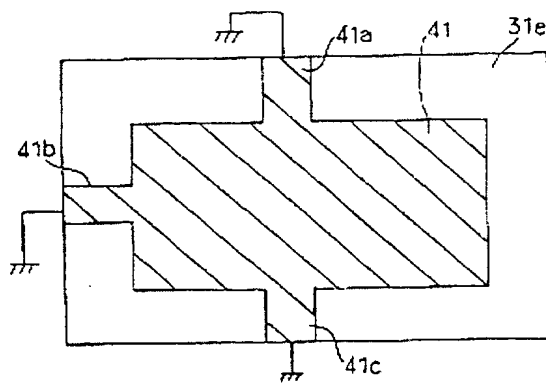
도면11



도면12



도면 13



도면 14

